

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANTS : Dae-Kwang Jung et al.  
SERIAL NO. : Not Yet Assigned  
FILED : February 18, 2004  
FOR : WAVELENGTH-DIVISION-MULTIPLEXED PASSIVE  
OPTICAL NETWORK USING MULTI-WAVELENGTH  
LASING SOURCE AND REFLECTIVE OPTICAL  
AMPLIFICATION MEANS

**PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

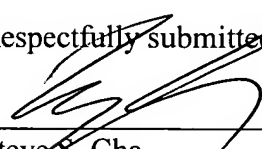
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-52011	July 29, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Steve S. Cha  
Attorney for Applicant  
Registration No. 44,069

CHA & REITER  
210 Route 4 East, #103  
Paramus, NJ 07652  
(201) 226-9245

Date: February 18, 2004

**Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on February 18, 2004.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069  
Name of Registered Rep.)

  
(Signature and Date) 2/18/04



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0052011  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 07월 28일  
Date of Application JUL 28, 2003

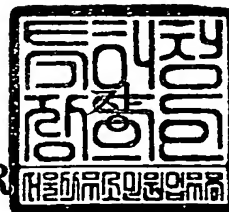
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003      년      09      월      08      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2003.07.28
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	다파장 레이징 광원 및 반사형 광 증폭수단을 이용한 파장분할 다중방식 수동형 광가입자망
【발명의 영문명칭】	WAVELENGTH_DIVISION_MULTIPLEXED PASSIVE OPTICAL NETWORK USING MULTI_WAVELENGTH LASING SOURCE AND REFLECTIVE OPTICAL AMPLIFIER
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정대광
【성명의 영문표기】	JUNG,Dae Kwang
【주민등록번호】	710327-1822527
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 권선3지구 주공3차 상록아파트 335동 1 004호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	오윤제
【성명의 영문표기】	OH,Yun Je
【주민등록번호】	620830-1052015
【우편번호】	449-915
【주소】	경기도 용인시 구성면 언남리 동일하이빌 102동 202호
【국적】	KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】

황성택

【성명의 영문표기】

HWANG, Seong Taek

【주민등록번호】

650306-1535311

【우편번호】

459-707

【주소】

경기도 평택시 독곡동 대림아파트 102-303

【국적】

KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
이건주 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】

20 면 29,000 원

【가산출원료】

7 면 7,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

12 항 493,000 원

【합계】

529,000 원

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 다파장 레이징 광원 및 반사형 광 증폭수단을 이용한 파장분할다중방식 수동형 광가입자망에 관한 것으로서, 다파장 레이징 광원이 위치한 중앙기지국장치와, 상기 중앙기지국장치로부터 전송된 다파장 신호의 반사신호에 의해 상향 신호를 전송하는 다수의 가입자장치들과, 상기 가입자장치들 및 상기 중앙기지국장치와 전송광섬유를 통해 연결되어 상기 중앙기지국장치에서 전송되는 다파장 신호를 역다중화하여 각 가입자 장치들에게 전송하고, 상기 가입자장치들 각각으로부터 수신된 상향 신호를 다중화하여 상기 중앙기지국장치로 전송하는 지역기지국 장치를 포함한다. 따라서, 본 발명은 WDM\_PON을 경제적으로 구현할 수 있다는 장점이 있다. 결과적으로 본 발명은 저 비용의 WDM 광원을 이용함으로써 WDM\_PON의 실용화가 가능해지도록 할 수 있는 효과가 있다.

## 【대표도】

도 3

## 【색인어】

수동형 광 가입자망, 파장분할다중, 반사형 반도체 광 증폭기

【명세서】

【발명의 명칭】

다파장 레이징 광원 및 반사형 광 증폭수단을 이용한 파장분할다중방식 수동형 광가입자망  
{WAVELENGTH\_DIVISION\_MULTIPLEXED PASSIVE OPTICAL NETWORK USING MULTI\_WAVELENGTH LASING  
SOURCE AND REFLECTIVE OPTICAL AMPLIFIER}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 통상적인 다파장 레이징광원에 대한 구성도,

도 2는 스펙트럼 분할된 채널의 스펙트럼 형태를 도시한 파형도,

도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 파장분할다중방식 수동형광가입자망에 대한 구성  
도,

도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 파장분할다중방식 수동형광가입자망에 대한 구성  
도,

도 5는 본 발명의 제1 및 제2 실시 예에 따른 수동형광가입자망에 적용된 반도체 광 증  
폭기에 대한 구성도.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <6> 본 발명은 파장분할다중방식 수동형광가입자망에 관한 것으로서, 특히, 다파장 레이징 광원과 반사형 광 증폭수단을 이용한 파장분할다중방식 수동형 광가입자망에 관한 것이다.
- <7> 통상적으로 수동형 광 가입자망(passive optical network: PON)은 중앙기지국과, 광분배기 및 복수의 가입자장치들이 광섬유로 연결되어 구성되며, 중앙기지국과 가입자장치들은 데이터를 전송하기 위해 필요한 광원을 포함한다. 즉, 중앙기지국은 데이터를 하향전송하기 위한 하향광원을 포함하고, 가입자장치들은 데이터를 상향전송하기 위한 상향광원을 포함한다.
- <8> 파장분할다중방식(wavelength-division-multiplexed: WDM) 수동형 광 가입자망(passive optical network: PON)은 이러한 광원으로서 WDM 광원에서 발생된 광원을 이용한다.
- <9> WDM\_PON은 각 가입자에게 부여된 고유의 파장을 이용하여 초고속 광대역 통신 서비스를 제공한다. 따라서, WDM\_PON은 통신의 비밀 보장이 확실하고 각 가입자가 요구하는 별도의 통신 서비스 또는 통신용량의 확대를 쉽게 수용할 수 있으며 새 가입자에게 부여될 고유의 파장을 추가함으로써 쉽게 가입자의 수를 확대할 수 있다는 장점이 있다.
- <10> 그러나 이와 같은 장점에도 불구하고, WDM\_PON은 아직 실용화되지 못하고 있다. 그 이유는 중앙 기지국(central office: CO)과 각 가입자단에서 특정 발진 파장의 광원과 광원의 파장을 안정화하기 위한 부가적인 파장 안정화 회로를 필요로 함으로써 가입자에게 높은 경제적 부담을 요구하기 때문이다. 따라서, WDM\_PON의 실용화를 위해서는 경제적인 파장분할다중방식 광원의 개발이 필수적이다.

- <11> WDM\_PON에 사용되는 파장분할다중방식 광원의 예는 분산 궤환 레이저 어레이 (distributed feedback laser array: DFB laser array), 다파장 레이저(multi-frequency laser: MFL), 스펙트럼 분할 방식 광원(spectrum-sliced light source), 비간섭성 광에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저(mode-locked Fabry-Perot laser with incoherent light) 및 반사형 반도체 광증폭기 등이 있다.
- <12> 상기 각 광원들의 특성을 살펴보면 다음과 같다.
- <13> 1. 분산궤환 레이저 어레이 및 다파장 레이저
- <14> 분산 궤환 레이저 어레이와 다파장 레이저는 제작 과정이 복잡하며 파장분할다중방식을 위해 광원의 정확한 파장 선택성과 파장 안정화가 필수적인 고가의 소자들이다.
- <15> 2. 스펙트럼 분할방식 광원
- <16> 최근에 활발히 연구되고 있는 스펙트럼 분할 방식 광원은 넓은 대역폭의 광 신호를 광학 필터(optical filter) 또는 도파로형 회절 격자(waveguide grating router: WGR)를 이용하여 스펙트럼 분할함으로써 많은 수의 파장분할된 채널들을 제공할 수 있다. 따라서, 스펙트럼 분할방식 광원에는 특정 발진 파장의 광원이 요구되지 않으며 파장 안정화를 위한 장비 역시 요구되지 않는다. 이러한 스펙트럼 분할 방식 광원으로서 발광 다이오우드(light emitting diode: LED), 초발광 다이오우드(superluminescent diode: SLD), 페브리-페롯 레이저 (Fabry-Perot laser: FP laser), 광섬유 증폭기 광원(fiber amplifier light source) 및 극초단 광 펄스 광원 등이 제안되었다.
- <17> 이들 중 발광 다이오우드와 초발광 다이오우는 광 대역폭이 매우 넓고 저렴하지만 변조 대역폭과 출력이 낮으므로 하향 신호에 비해 변조 속도가 낮은 상향 신호를 위한 광원으로



적합하다는 특성이 있고, 페브리-페롯 레이저는 저가의 고출력 소자이나 대역폭이 좁아 많은 수의 파장분할된 채널들을 제공할 수 없으며 스펙트럼 분할된 신호를 고속으로 변조하여 전송하는 경우 모드 분할 잡음(mode partition noise)에 의한 성능 저하가 심각하다는 단점이 있다. 또한 극초단 펄스 광원은 광원의 스펙트럼 대역이 매우 넓고 가간섭성(coherent)이 있으나 발진되는 스펙트럼의 안정도가 낮고 또한 펄스의 폭이 수 ps에 불과하여 구현이 어렵다는 특성이 있다.

<18> 한편 이와 같은 광원들을 대신하여 광섬유 증폭기에서 생성되는 자연 방출광(amplified spontaneous emission light: ASE light)을 스펙트럼 분할하여 많은 수의 파장 분할된 고출력 채널들을 제공할 수 있는 스펙트럼 분할 방식 광섬유 증폭기 광원(spectrum-sliced fiber amplifier light source)이 제안되었다. 그러나 이러한 스펙트럼 분할 방식 광원은 각 채널이 서로 다른 데이터를 전송하기 위하여 고가의 외부 변조기(예컨대, LiNbO3 변조기 등)를 별도로 사용하여야만 한다.

<19> 3. 비간섭성광에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저

<20> 비간섭성 광에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저는 발광 다이오우드 또는 광섬유 증폭기 광원과 같은 비간섭성 광원에서 생성되는 넓은 대역폭의 광 신호를 광학 필터 또는 도파로형 회절 격자를 이용하여 스펙트럼 분할한 다음 편향기(isolator)가 장착되지 않은 페브리-페롯 레이저에 주입하여 출력되는 파장 잠김된 신호를 전송에 사용한다. 일정 출력 이상의 스펙트럼 분할된 신호가 페브리-페롯 레이저에 주입될 경우 상기 페브리-페롯 레이저는 주입되는 스펙트럼 분할된 신호의 파장과 일치하는 파장만을 생성하여 출력한다는 특징이 있다.

<21> 또한 비 간섭성 광에 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저는 페브리-페롯 레이저를 데이터 신호에 따라 직접 변조함으로써 보다 경제적으로 데이터를 전송할 수 있다. 그러나, 페브리-

페롯 레이저가 고속 장거리 전송에 적합한 파장 잠김된 신호를 출력하기 위해서는 넓은 대역폭의 고출력 광 신호를 주입하여야 한다. 뿐만 아니라, 페브리-페롯 레이저 출력 신호의 모드 간격이 주입되는 스펙트럼 분할된 신호의 선폭보다 넓을 경우 페브리-페롯 레이저에 온도제어를 하지 않으면 온도 변화에 따라 페브리-페롯 레이저의 모드가 변하게 되고 이로 인하여 페브리-페롯 레이저는 주입되는 스펙트럼 분할된 신호의 파장과 일치하는 파장에서 벗어나 파장 잠김 현상이 해제되므로 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저를 이용한 파장분할다중방식 광원으로서 사용할 수 없게 된다. 따라서, 파장 잠김된 페브리-페롯 레이저를 파장분할다중방식 광원으로서 사용하려고 하면 외부온도제어(TEC CONTROLLER)가 필수적으로 필요하게 된다.

#### <22> 4. 반사형 반도체 광증폭기

<23> 반사형 반도체 광증폭기는 비간섭성 광원(예컨대, 발광 다이오드 또는 광섬유 증폭기 광원 등)에서 생성되는 넓은 대역폭의 광 신호를 광학 필터 또는 도파로형 회절 격자를 이용하여 스펙트럼 분할한 다음 이 신호를 반사형 반도체 광증폭기에 주입하여 그 반도체 광증폭기에서 증폭된 후 반사되어 출력되는 신호를 전송에 사용한다. 이와 같이, 반사형 반도체 광증폭기는 주입되는 스펙트럼 분할된 신호를 증폭/변조/재출력하여 전송하므로 스펙트럼 분할된 신호의 전송 특성을 유지하게 된다는 특징이 있다. 즉, 반사형 반도체 광증폭기는 고속의 데이터를 전송하기 위해서는 주입되는 스펙트럼 분할된 신호의 선폭이 넓어져야 하며 이에 따라 광섬유에서 발생하는 색분산 효과에 의해 장거리 전송이 제한된다는 특징이 있다. 또한, 반사형 반도체 광증폭기는 스펙트럼 분할된 신호를 제공하기 위한 광원으로서 사용하는 광섬유 증폭기 또는 발광 다이오드와 같은 광대역 광원의 한정된 선폭을 고려할 경우 주입되는 스펙트럼 분할된 신호의 선폭이 넓어질수록 수용 가능한 가입자의 수가 줄어들게 된다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<24> 본 발명은 이러한 종래의 문제점을 보완하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 제1 목적은 경제적인 파장분할다중방식 광원을 이용한 파장분할다중방식 수동형 광가입자망을 제공함에 있다.

<25> 본 발명의 제2 목적은 실용화가 가능한 파장분할다중방식 수동형 광가입자망을 제공함에 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<26> 상기 목적들을 달성하기 위해 본 발명에서 제공하는 다파장 레이징 광원 및 반사형 광증폭수단을 이용한 파장분할다중방식 수동형 광가입자망은 다파장 레이징 광원이 위치한 중앙기지국장치와, 상기 중앙기지국장치로부터 전송된 다파장 신호의 반사신호에 의해 상향 신호를 전송하는 다수의 가입자장치들과, 상기 가입자장치들 및 상기 중앙기지국장치와 전송광섬유를 통해 연결되어 상기 중앙기지국장치에서 전송되는 다파장 신호를 역다중화하여 각 가입자장치들에게 전송하고, 상기 가입자장치들 각각으로부터 수신된 상향 신호를 다중화하여 상기 중앙기지국장치로 전송하는 지역기지국 장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<27> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예들을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이 때, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

<28> 도 1은 통상적인 다파장 레이징광원에 대한 구성도이다.

<29> 도 1을 참조하면, 통상적인 다파장 레이징광원은 펌프 레이저 다이오우드(pump laser diode)(10)와, 제1 및 제2 광증폭기(30, 70)와, 써큘레이터(circulator)(40)와, 다중화/역다중화기(50)와, 다수개의 거울(mirror)들(55)과, 대역통과필터(BPF: Band-Pass Filter)(60)와, 제1 및 제2 광분배기(20, 80)를 포함한다. 이 때, 상기 제1 및 제2 광증폭기(30, 70)는 어븀첨가 광섬유 증폭기(EDFA: Erbium\_Doped Fiber Amplifier) 또는 광 증폭기로 구현하고, 다중화/역다중화기(50)는 1×N 도파로형 회절격자(WGR: Waveguide Grating Router)로 구현하는 것이 바람직하다.

<30> 상기와 같은 구성을 갖는 다파장 레이징 광원의 동작 원리는 다음과 같다.

<31> 먼저 제1 광증폭기(30)가 펌프레이저 다이오우드(10)로 후방 펌핑되어 자연방사증폭잡음(amplified spontaneous emission noise: ASE noise)을 생성하면, 그 ASE 잡음은 써큘레이터(40)를 통과한 다음 다중화/역다중화기(50)에 입력되어 스펙트럼 분할된다. 다중화/역다중화기(50)에서 스펙트럼 분할된 N개의 채널들은 N개의 거울들(55)에 각각 반사되어 다중화/역다중화기(50)로 재입력되며 다중화/역다중화기(50)에서 다중화된 다음 ASE 잡음이 입력되는 단자로 출력된다.

<32> 그러면 써큘레이터(40)는 그 다중화 신호를 대역통과필터(60)에 입력하여 그 다중화 신호의 스펙트럼 대역을 제한한다. 이 때, 대역통과필터(60)는 다중화/역다중화기(50)를 구성하는 도파로형 회절 격자의 자유 스펙트럼 간격과 같은 통과 대역(passband)을 가지는 것이 바람직하다. 따라서 대역통과필터(60)는 파장분할다중방식 신호의 대역폭 외부에 존재하는 신호를 제거한다. 이와 같이 파장분할다중방식 신호의 대역폭 외부에 존재하는 신호를 제거한 후 그 신호를 다음 단에서 증폭함으로써 보다 효율적으로 다중화된 신호의 출력을 증가시킬 수 있도록 하는 것이다.

<33> 한편, 제1 광증폭기(30)에서 출력되는 ASE 잡음의 신호 대역폭이 다중화/역다중화기(50)를 구성하는 도파로형 회절 격자의 자유 스펙트럼 간격(free spectral range: FSR) 보다 넓다면 도파로형 회절 격자에 입력/스펙트럼 분할된 신호의 스펙트럼은 도 2와 같이 도파로형 회절 격자의 자유 스펙트럼 간격으로 별려져 있는 여러 파장에 존재하게 되고 이러한 신호가 가입자 장치의 반사형 반도체 광증폭기에 주입/증폭된 다음 상향 데이터에 따라 직접 변조되어 중앙 기지국으로 전송되면 넓은 파장 대역에 퍼져 있는 스펙트럼이 광섬유 전송 시에 색분산 효과(dispersion effect)를 유발하여 수신기의 수신 감도를 저하시키므로 고속의 데이터를 장거리 전송하는 것을 불가능하게 할 것이다. 하지만 대역 통과 필터(60)에서 스펙트럼 분할된 신호의 스펙트럼 대역을 도파로형 회절 격자의 한 자유 스펙트럼 간격 이하의 대역으로 제한하여 각 스펙트럼 분할된 신호의 스펙트럼이 한 개의 파장에서만 존재하도록 함으로써 고속의 데이터를 장거리 전송하는 것이 가능해지도록 한다.

<34> 이와 같이 대역통과필터(60)에서 스펙트럼 대역이 제한된 다중화 신호는 제2 광증폭기(70)에서 증폭된 후 제2 분배기(80)에 입력된다. 제2 분배기(80)는 그 다중화 신호의 일부를 제1 광증폭기(30)에 입력하고 나머지는 전송 광섬유에 입력한다.

<35> 이 때 제1 광증폭기(30)에 입력된 다중화 신호의 일부는 써큘레이터(40), 다중화/역다중화기(50), 거울(55), 대역통과필터(60) 및 제2 광증폭기(70)를 거치는 상기 과정을 반복한다.

<36> 따라서 도 1에 예시된 광원의 경우 상기 과정들이 무한하게 반복되어 고출력의 매우 좁은 선폭을 가진 다중화된 신호를 생성하여 전송 광섬유에 입력하는 것이다.

<37> 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 파장분할다중방식 수동형광가입자망에 대한 구성도이다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 파장분할다중방식 수동형광가입자망

은 중앙기지국장치(600), 지역기지국장치(700) 및 가입자장치들(800)이 전송광섬유를 통해 연결되어 있다.

<38> 중앙기지국장치(600)는 다파장 레이징 광원에서 생성된 다파장 신호를 전송한다. 이를 위해, 중앙기지국장치(600)는 펌프레이저 다이오우드(pump laser diode)(610), 제1 및 제2 광분배기(620 및 680), 제1 및 제2 광증폭기(630 및 670), 제1 및 제2 씨클레이터(640, 692), 다중화/역다중화기(650), 다수의 거울(655), 대역통과필터(660) 및 다수의 상향 신호 수신기(optical receiver: Rx)(694)를 포함한다.

<39> 이중 상향 신호 수신기(694) 및 제2 씨클레이터(692)를 제외한 장치들이 다파장 레이징 광원으로 동작한다. 상기 다파장 레이징 광원은 도 1에 예시된 다파장 레이징 광원과 그 구성 및 동작이 유사하다. 즉, 펌프레이저 다이오우드(610), 제1 광분배기(620), 제1 광증폭기(630), 제1 씨클레이터(640), 다중화/역다중화기(650), 다수의 거울(655), 대역통과필터(660), 제2 광증폭기(670) 및 제2 광분배기(680)는 도 1에 예시된 펌프레이저 다이오우드(10), 제1 광분배기(20), 제1 광증폭기(30), 씨클레이터(40), 다중화/역다중화기(50), 거울(55), 대역통과필터(660), 제2 광증폭기(70), 제2 광분배기(80)와 각각 대응된다. 따라서, 상기 중앙기지국장치(600)에 포함된 다파장 레이징 광원의 구성 및 동작에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

<40> 다만 다중화/역다중화기(650)의 경우 도 1에 예시된 다파장 레이징 광원에 포함된 다중화/역다중화기(50)와 그 구성 및 동작이 상이하다. 즉, 다중화/역다중화기(650)는 도 1에 예시된 다파장 레이징 광원에 포함된 다중화/역다중화기(50)와 같이 다파장 레이징 광원을 발생시켜 제1 씨클레이터(640)를 통해 대역통과필터(660)로 전달하는 동작을 수행함과 동시에 제2 씨클레이터(692)를 통해 전달되는 다중화된 상향 신호를 역다중화하여 각각의 상향 신호 수신기(694)로 전달하는 동작을 더 수행한다. 이로 인해 본 발명의 중앙기지국장치(600)는 하나의 다

중화/역다중화기(650)에 의해 다파장 신호의 발생과 상향 신호의 역다중화를 모두 수행함으로써 그 구성이 간소해지며 중앙기지국장치(600) 구현을 위한 비용을 줄일 수 있다는 효과가 있는 것이다. 이를 위해 다중화/역다중화기(650)는 N개 도파로형 회절격자로 구현하는 것이 바람직하다.

- <41> 따라서, 이후에는 도 3에 도시된 중앙기지국장치(600)의 구성 중 다중화/역다중화기(650)와, 다수의 상향 신호 수신기(694) 및 제2 써클레이터(692)에 대하여 구체적으로 설명하고 그 외의 구성들에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- <42> 먼저, 다중화/역다중화기(650)는 일측에 적어도 제1 광증폭기(630)에서 발생된 자연방사 증폭잡음을 입력하고 다파장레이징광원을 출력하기 위한 입/출력단 및 다수의 상향신호출력단들을 구비하고 타측에 적어도 다파장레이징광원발생을 위한 다수의 입/출력단 및 상향신호입력단을 구비한다.
- <43> 그리고 다중화/역다중화기(650)의 일측에 구비된 입/출력단에 제1 광증폭기(630)로부터 전달된 자연방사증폭잡음이 입력되면 그 신호를 역다중화하여 타측에 구비된 다수의 입/출력단으로 출력한다. 그리고 그 타측에 구비된 다수의 입/출력단에 각각 연결된 다수의 거울로부터 반사된 신호들을 재입력하여 그 신호들을 다중화한 후 일측에 구비된 입/출력단으로 출력한다. 이 때 출력된 신호들이 지역기지국장치로 출력되기 위해 수행되는 일련의 과정들은 도 1에 예시된 다파장 레이징 광원의 동작과 유사하므로 생략한다.
- <44> 한편, 다중화/역다중화기(650)의 타측에 구비된 상향 신호 입력단으로 다중화된 상향 신호가 입력되면 그 상향 신호를 역다중화하여 일측에 구비된 다수의 상향 신호 출력단으로 출력한다. 그러면 상기 일측에 구비된 다수의 상향 신호 출력단 각각에 연결된 다수의 상향 신호 수신기(694)는 해당되는 상향 신호를 수신하여 전기신호로 변환한다.

- <45> 제2 써큘레이터(692)는 다중화/역다중화기(650)에서 출력된 다파장레이징광원을 전송광섬유를 통해 지역기지국장치(700)로 출력하고 상기 지역기지국장치(700) 입력된 다중화된 상향 신호를 다중화/역다중화기(650)의 상향신호입력단으로 전달한다.
- <46> 지역기지국장치(700)는 1개 도파로형 회절격자(710)를 포함하여 구성되며, 중앙기지국장치(600)와 가입자장치들(800)과 전송광섬유를 통해 연결되어 중앙기지국장치(600)에서 전송되는 다파장 신호를 역다중화하여 가입자장치들(800)에게 전송하고, 가입자장치들(800) 각각으로부터 수신된 상향 신호들을 다중화하여 중앙기지국장치(600)로 전송한다.
- <47> 가입자장치들(800)은 중앙기지국장치로부터 전송되어 지역기지국장치에서 역다중화된 다파장 신호의 반사신호에 의해 상향 신호를 전송한다. 즉, 가입자장치들(800) 내에 별도의 상향광원을 포함하지 않는다. 이를 위해 가입자장치들(800) 각각은 반사형 광 증폭수단을 포함하는데, 특히 반사형 반도체 광 증폭기(810)를 포함한다.
- <48> 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명의 제1 실시예에 따른 WDM\_PON의 동작을 살펴보면 다음과 같다.
- <49> 먼저, 중앙 기지국장치(600)의 다파장 레이징 광원에서 출력되는 다중화된 신호는 제2 써큘레이터(692)를 통과하여 전송 광섬유에 입력된다. 전송 광섬유에 입력된 다중화된 신호는 지역 기지국장치(700)의 1개 도파로형 회절격자(710)에 입력되어 역다중화된 다음 가입자 장치(800)로 전송된다. 가입자 장치(800)로 전송된 신호는 상향 신호 전송을 위한 반사형 반도체 광증폭기(810)에 입력되고, 반사형 반도체 광증폭기(810)에서 반사된 후 증폭됨과 동시에 상향 데이터에 따라 변조되어 전송하게 된다.



- <50> 반사형 반도체 광증폭기(810)의 구체적인 구성 및 동작은 도 5를 참조한 설명시 상세하게 설명되어질 것이다.
- <51> 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 파장분할다중방식 수동형광가입자망에 대한 구성도이다. 도 4는 방송형 서비스가 가능한 파장분할다중방식 수동형광가입자망의 예를 도시한 도면으로서, 도 3에 예시된 파장분할다중방식 수동형광가입자망과 비교하여 중앙기지국장치(600a)에 외부변조기(external modulator: EM)(690a)를 더 포함하고 가입자장치(800a)에 방송수신용광수신기(820a) 및 광분배기(830a)를 더 포함한다.
- <52> 도 4의 예에서, 중앙기지국장치(600a)를 구성하는 펌프레이저다이오우드(610a), 제1 및 제2 광분배기(620a, 680a), 제1 및 제2 광증폭기(630a, 670a), 제1 및 제2 씨클레이터(640a, 692a), 다중화/역다중화기(650a), 거울(655a), 대역통과필터(660a) 및 상향 신호 수신기(694a)는 도 3의 펌프레이저다이오우드(610), 제1 및 제2 광분배기(620, 680), 제1 및 제2 광증폭기(630, 670), 제1 및 제2 씨클레이터(640, 692), 다중화/역다중화기(650), 거울(655), 대역통과필터(660) 및 상향 신호 수신기(694)와 각각 동일한 동작을 수행한다.
- <53> 따라서 상기 각 장치들에 대한 구체적인 동작 설명은 생략한다.
- <54> 외부변조기(EM)(690a)는 다중화/역다중화기(650a)에서 출력된 다파장 레이징 광원을 기 설정된 방송형 서비스 신호에 의거하여 변조한 후 제2 씨클레이터로 출력한다. 따라서 본 발명의 중앙기지국장치는 방송형 서비스 신호를 생성하기 위한 별도의 광원을 포함하지 않는다. 상기 외부변조기(EM)(690a)는  $\text{LiNbO}_3$  변조기, 전계흡수(Electro-absorption) 변조기 및 반도체형 광 증폭기 중 어느 하나로 구현하는 것이 바람직하다.

- <55> 한편, 가입자장치(800a)는 도 3에 예시된 가입자장치(800)와 비교하여 외부변조기(EM)(690a)를 통해 발생된 방송 신호를 수신하기 위한 방송수신용 광수신기(820a)와 광분배기(830a)를 더 포함한다. 광분배기(830a)는 방송수신용 광수신기(820a)가 추가됨에 따라 지역기지국장치(700)로부터 전송된 신호를 반사형 반도체 광증폭기(810a) 및 방송수신용 광수신기(820a)로 분배하기 위해 추가되는 것이다.
- <56> 특히, 다파장 레이징 광원의 신호는 고출력의 매우 좁은 선폭을 가진 신호이므로 이 신호를 외부변조기(690a)에 입력하여 방송형 서비스 신호에 따라 변조하여 전송할 경우 광섬유에서의 색분산 효과와 광 수신기에서의 신호-신호 충돌 잡음을 억제하여 보다 많은 방송형 서비스 신호를 장거리 전송할 수 있다.
- <57> 도 5는 본 발명의 제1 및 제2 실시 예에 따른 수동형광가입자망에 적용된 반도체 광 증폭기에 대한 구성도이다.
- <58> 도 5를 참조하면 반도체 광 증폭기는 일측에 무반사 코팅면(AR coating)(812)을 구비하고 타측에 전반사 코팅면(HR coating)(816)을 구비하며 상기 무반사 코팅면(812)과 전반사 코팅면(816) 사이에 이득매질(814)을 구비한다. 그리고 반도체 광 증폭기는 무반사 코팅면(812)으로 입력된 신호를 전반사 코팅면(816)에서 전반사하여 출력하되, 상기 신호가 이득매질(814)을 통과할 때 증폭 및 변조한다.
- <59> 도 5의 예에서 외부주입신호는 사실상 중앙기지국장치(600)에서 출력되어 지역기지국장치에서 역다중화된 다파장 신호가 되고, 출력신호는 그 역다중화된 다파장 신호의 반사신호를 광원으로 하고 상향 데이터에 의해 변조된 신호가 될 것이다.

<60> 따라서 상기 반사형 반도체 광증폭기에 입력된 신호는 증폭된 다음 상향 데이터에 따라 직접 변조되어 재출력되고, 상기 반도체 광증폭기에서 재출력된(즉, 가입자 장치에서 출력된) 신호들은 지역 기지국 장치로 전송되며 지역 기지국에 위치한 도파로형 회절격자에 의해 다중화되어 중앙 기지국장치로 전송된다. 그러면, 중앙 기지국으로 전송된 다중화된 상향 신호는 써큘레이터를 통과하여 다파장 레이징 광원을 구성하는 도파로형 회절 격자에 입력되어 역다중화되고, 역다중화된 상향 신호는 상향 광수신기에 입력되어 전기신호로 검출된다.

<61> 상술한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 여러 가지 변형이 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고 실시할 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위의 균등한 것에 의해 정해 져야 한다.

#### 【발명의 효과】

<62> 상기와 같은 본 발명의 WDM\_PON은 중앙기지국에서 다파장 레이징 광원을 발생시키기 위한 다중화/역다중화기와 상향 신호의 수신을 위한 다중화/역다중화기를 일체화함으로써 중앙기지국 장치를 경제적으로 구현할 수 있다. 또한, 가입자장치에 반사형 광 증폭수단을 설치하여 중앙기지국으로부터 전송된 다파장 신호의 반사신호에 의해 상향 신호를 전송할 수 있도록 함으로써 가입자 장치를 경제적으로 구현할 수 있다. 결과적으로 본 발명은 WDM\_PON을 경제적으로 구현할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 본 발명은 저 비용의 WDM 광원을 이용함으로써 WDM\_PON의 실용화가 가능해지도록 할 수 있는 효과가 있다.

## 【특허청구범위】

## 【청구항 1】

파장분할다중방식 수동형 광 가입자망에 있어서,  
 다파장 레이징 광원이 위치한 중앙기지국장치와,  
 상기 중앙기지국장치로부터 전송된 다파장 신호의 반사신호에 의해 상향 신호를 전송하  
 는 다수의 가입자장치들과,

상기 가입자장치들 및 상기 중앙기지국장치와 전송광섬유를 통해 연결되어 상기 중앙기  
 지국장치에서 전송되는 다파장 신호를 역다중화하여 가입자장치들에게 전송하고, 상기 가입자  
 장치들 각각으로부터 수신된 신호들을 다중화하여 상기 중앙기지국장치로 전송하는 지역기지국  
 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 수동형 광 가입자망.

## 【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 중앙기지국장치는

자연방사증폭잡음을 생성하는 제1 광증폭기와,

일측에 상기 자연방사증폭잡음을 입력하고 다파장레이징광원을 출력하기 위한 입/출력단  
 및 다수의 상향신호출력단들을 구비하고 타측에 다파장레이징광원발생을 위한 다수의 입/출력  
 단 및 상향신호입력단을 구비하여, 상기 자연방사증폭잡음의 입력에 응답하여 다중화된 다파장  
 레이징광원을 출력하고, 상기 상향 신호의 입력에 응답하여 상기 신호를 역다중화하여 출력하  
 는 다중화/역다중화기와,

상기 다중화/역다중화기의 일측에 구비된 다수의 상향신호출력단들에 일대일로 연결된 다수의 상향 신호수신기들과,

상기 다중화/역다중화기의 타측에 구비된 다수의 입/출력단들에 일대일로 연결되어 다수의 입/출력단들을 통해 출력되는 역다중화신호들을 다수의 입/출력단으로 재입력시키는 다수의 반사수단들과,

상기 다중화/역다중화기에서 출력된 다파장레이징광원을 상기 지역기지국장치로 출력하고 상기 지역기지국장치로부터 입력된 상향신호를 상기 다중화/역다중화기의 상향신호입력단으로 전달하는 써큘레이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 수동형 광가입자망.

#### 【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 다중화/역다중화기는

N개 도파로형 회절격자인 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 수동형 광 가입자망.

#### 【청구항 4】

제2항에 있어서, 상기 다수의 반사수단들은

거울인 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 수동형 광 가입자망.

#### 【청구항 5】

제2항에 있어서, 상기 중앙기지국장치는

상기 다중화/역다중화기에서 출력된 다파장레이징광원을 기 설정된 방송형 서비스 신호에 의거하여 변조한 후 상기 써큘레이터로 출력하는 외부 변조기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 수동형 광 가입자망.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 외부 변조기는

$\text{LiNbO}_3$  변조기인 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 수동형 광 가입자망.

【청구항 7】

제5항에 있어서, 상기 외부 변조기는

전계흡수(Electro-absorption) 변조기인 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 수동형 광 가입자망.

【청구항 8】

제5항에 있어서, 상기 외부 변조기는

반도체형 광 증폭기를 사용하는 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 수동형 광 가입자망.

【청구항 9】

제1항에 있어서, 상기 가입자장치는

반사형 광 증폭수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 수동형 광 가입자 망.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 반사형 광 증폭수단은

반사형 반도체 광 증폭기인 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 수동형 광 가입자망.

【청구항 11】

제10항에 있어서, 상기 반사형 반도체 광 증폭기는

일측에 무반사 코팅면을 구비하고 타측에 전반사 코팅면을 구비하고 상기 무반사 코팅면과 전반사 코팅면 사이에 이득매질을 구비하여,

상기 무반사 코팅면으로 입력된 신호를 상기 전반사 코팅면에서 전반사하여 출력하되, 상기 신호가 상기 이득매질을 통과할 때 증폭 및 변조하는 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 수동형 광 가입자망.

【청구항 12】

제9항에 있어서, 상기 가입자장치는

방송형 서비스 신호를 수신하기 위한 방송데이터용 광수신기 및 광분배기를 더 포함하고, 상기 광 분배기는 지역기지국으로부터 수신된 하향 신호를 상기 방송데이터용 광수신기 및 반사형 광 증폭수단으로 분배하는 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 수동형 광 가

1020030052011

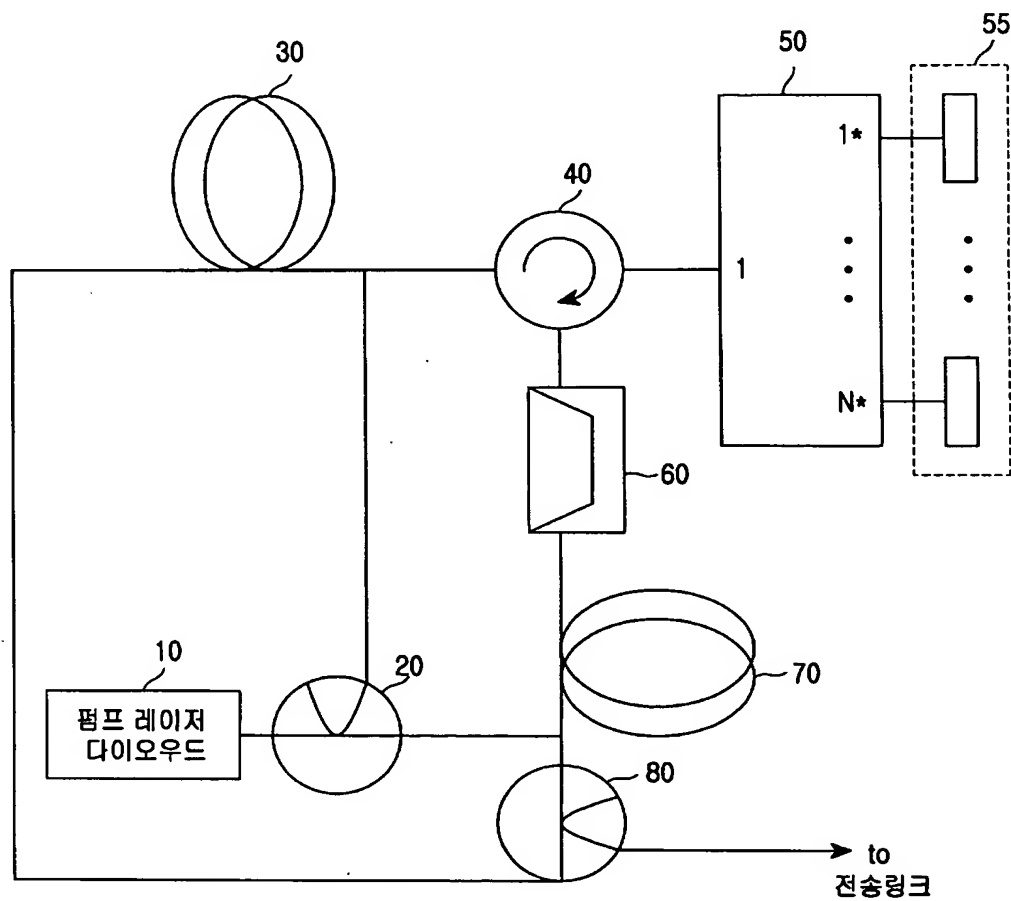
출력 일자: 2003/9/17

입자망.

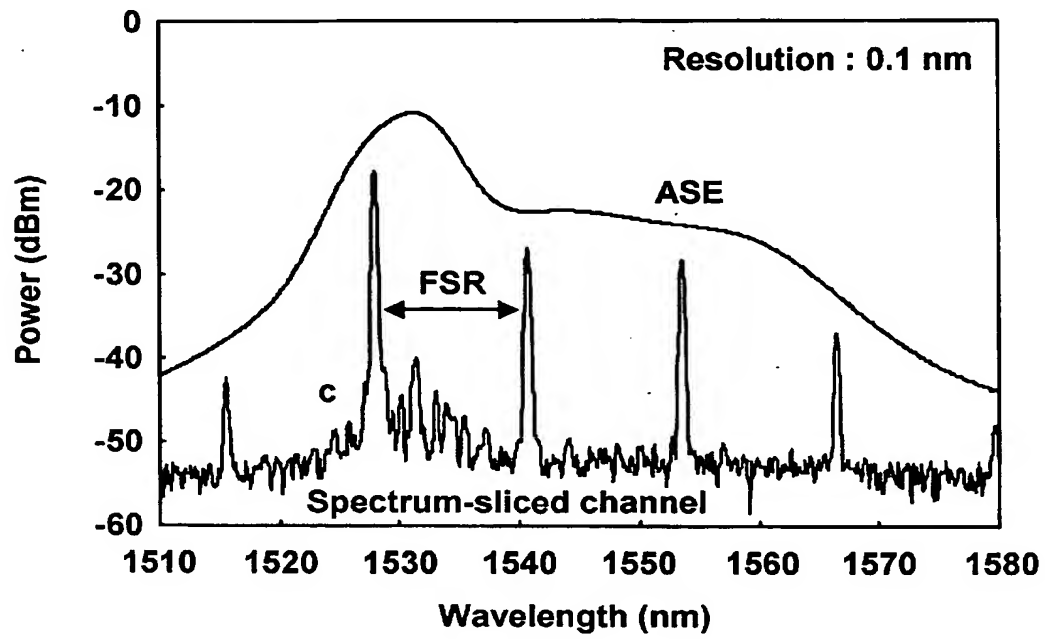


【도면】

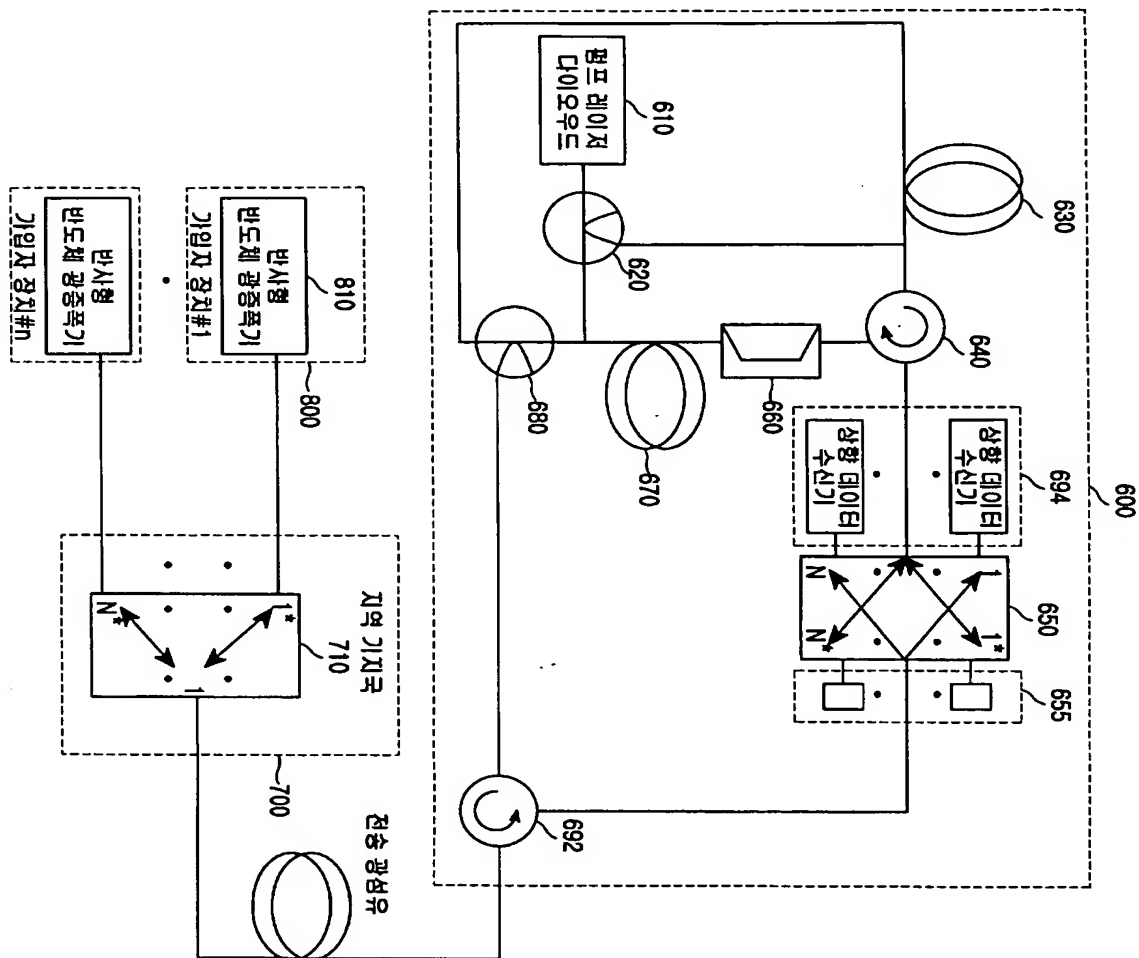
【도 1】



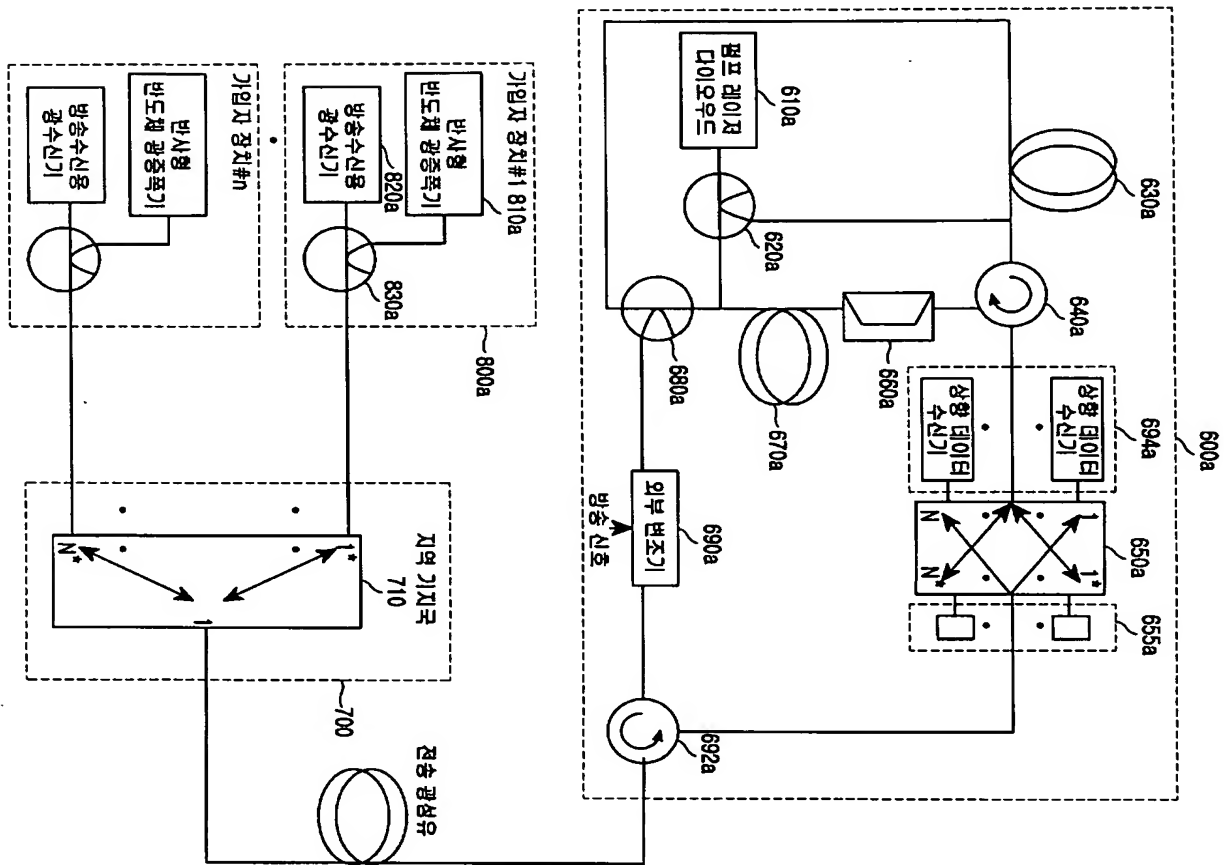
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

